



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

**“EVALUACION ESTRUCTURAL DE LOS PAVIMENTOS EN EL
CASCO URBANO, DE LA CIUDAD DE CUTERVO, CAJAMARCA -
2018”**

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO
CIVIL**

AUTOR:

RONALD MENA GUEVARA

ASESOR

ING. MARCO ANTONIO CERNA VASQUEZ

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

CHICHAYO – PERU

2018



En la ciudad de Chiclayo, siendo las 11:15 a.m del día 21 de Diciembre del 2018, de acuerdo a lo dispuesto por la Resolución de Dirección de Investigación N° 3276-2018-UCV-CH , de fecha 21 de Diciembre, se procedió a dar inicio al acto protocolar de sustentación de la tesis **"EVALUACION ESTRUCTURAL DE LOS PAVIMENTOS EN EL CASCO URBANO DE LA CIUDAD DE CUTERVO, CAJAMARCA - 2018"**, presentada por el Bachiller **MENA GUEVARA, RONALD** con la finalidad de obtener el Título de Ingeniero Civil, ante el jurado evaluador conformado por los profesionales siguientes :

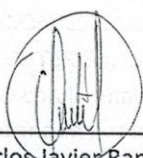
- Presidente: Mg. Carlos Javier Ramírez Muñoz
- Secretario: Mg. Marco Antonio Junior Cerna Vásquez
- Vocal: Mg. Efraín Ordinola Luna

Concluida la sustentación y absueltas las preguntas efectuadas por los miembros del jurado se resuelve:

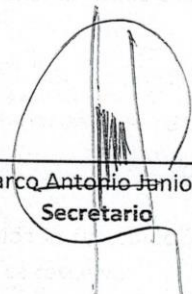
APROBAR POR MAYORIA

Siendo las 12:00 p.m del mismo día, se dió por concluído el acto de sustentación, procediendo a la firma de los miembros del jurado evaluador en señal de conformidad.

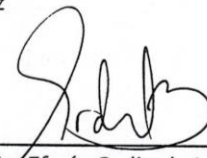
Chiclayo, 21 de Diciembre del 2018


Mg. Carlos Javier Ramírez Muñoz

Presidente


Mg. Marco Antonio Junior Cerna Vásquez

Secretario


Mg. Efraín Ordinola Luna

Vocal

DEDICATORIA

Dedico esta tesis A DIOS, por guiarme en
cada paso de mi vida, e impulsarme a
continuar hacia adelante y poder lograr
cumplir cada una de mis metas trazadas.

A mis padres quienes me dieron vida,
educación, apoyo y consejos. A mi querido
hijo Ronald Abel, a mis hermanos Henyer, Yanet,
Keyda, a mis compañeros de estudio,
a los docentes y compañeros, quienes
sin su apoyo moral contribuyeron para hacer
realidad esta tesis. Se les agradece de forma
infinita a cada uno de ello.
Para todos ellos hago esta dedicatoria.

Ronald M.G.

AGRADECIMIENTO

A Dios, mi familia, a mi Hijo quienes son
el apoyo incondicional para la elaboración de
dicha tesis, para poder seguir y cumplir mi
objetivo que tanto anhelaba ser en la vida.

Ing. Marco Antonio Cerna Vázquez,
Ing. Fredy Ordinola, Ing. Mg. Wesley Salazar Bravo,
por brindar de su apoyo y conocimientos en el
asesoramiento de dicha tesis para la culminación del estudio.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

YO, **RONALD MENA GUEVARA**, estudiante de la facultad de Ingeniería Civil Universidad Cesar Vallejo, identificado con **DNI 41617190**, con la tesis titulada **“Evaluación Estructural de los Pavimentos en el Casco Urbano de la Ciudad de Cutervo - Cajamarca 2018**

Declaro bajo juramento:

1. Que la tesis es de autoría.
2. Que he respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por lo cual la presente tesis no hay sido plagiada ni en su total ni parcialmente.
3. Que la tesis no ha sido plagiada, es decir que no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
4. Que lo datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenta en la tesis se constituirán aportes a la realidad investigada.

De presentarse falta alguna o fraude (datos falsos), plagio (información sin citar autores), auto plagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otro), asumo las consecuencias y sanciones que mi acción se derive sometién dome a la normatividad vigente de la universidad cesar vallejo.

Chiclayo de julio del 2018



RONALD MENA GUEVARA

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado, es grato poner a vuestra consideración la presente Tesis Titulada: **“EVALUACION ESTRUCTURAL DE LOS PAVIMENTOS EN EL CASCO URBANO DE LA CIUDAD DE CUTERVO, CAJAMARCA - 2018”**

Con la finalidad de dar cumplimiento al Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo Para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

Mi presente tesis lo desarrolle considerando el reglamento nacional de edificaciones, consulta de fuentes bibliográficas y la aplicación de los conocimientos adquiridos durante toda la carrera

La escuela de Ing. Civil tiene como visión ser una escuela líder a nivel nacional en la formación de ingenieros civiles con capacidad técnica y científica que atiende con eficiencia, eficacia y responsabilidad social los requerimientos que genera el desarrollo sostenible de la sociedad.

Y su objetivo es formar Ingenieros Civiles que apliquen la ciencia y usen la tecnología para desarrollar proyectos mediante el planeamiento, diseño, construcción, mantenimiento y rehabilitación de obras civiles.

GENERALIDADES

Título

Evaluación Estructural de los Pavimentos en el Casco Urbano de la Ciudad de Cutervo – Cajamarca 2018

Autor

Mena Guevara, Ronald

Asesor

Ing. Cerna Vásquez, Marco Antonio

Tipo de investigación

- Descriptiva - Aplicativa

Línea de investigación

Diseño De Infraestructura Vial

Localidad:

Cutervo - Cajamarca

Ubicación de la empresa:

Jr. Simón Bolívar N° 448 -Cutervo

Duración de la investigación:

Fecha de inicio : 05 de junio de 2018

Fecha de culminación : 4 de noviembre de 2018

INDICE

ACTA DE SUSTENTACION	II
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	V
PRESENTACION	VI
GENERALIDADES	VII
INDICE	VIII
RESUMEN.....	X
ABSTRACT	XI
I. Introducción	13
1.1. Realidad Problemática.....	15
1.2. Trabajos Previos.	18
1.3. Teorías Relacionadas Al Tema	22
1.4. Formulación Del Problema.	48
1.5. Justificación De Estudio.	48
1.6. Hipótesis	49
1.7. Objetivos.....	49
II. Metodo	52
2.1. Diseño Y Tipo De Investigación.....	52
2.2. Variables, Operacionalización	52
2.3. Población Y Muestra.....	54
2.4. Técnicas E Instrumentos De Recolección De Datos, Validez Y Confiabilidad.	55
2.5. Métodos De Análisis De Datos.	56
III. Resultados	57
3.1. El Análisis Se Efectuara En El Area En Estudio.....	57
Conclusiones	61
Recomendaciones.....	62
Referencias Bibliograficas.....	63
Anexos	64
Acta De Originalidad De Tesis.....	195
Autorizacion Para La Publicacion Electronica De La Tesis	196
Reporte del Turniti.....	197

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1 : Impurezas – agua para hormigón	29
Tabla 2: limitaciones- agua para hormigones	29
Tabla 3: secuencia granulométrica	30
Tabla 4: Máximo de partículas perjudiciales	31
Tabla 5: Especificaciones- Materiales- Granulometría de la Arena	32
Tabla 6: (AASHO, .)	34
Tabla 7 Rangos de clasificación del P.C.I	38
Tabla 8: Rangos del P.C.I.	43
Tabla 9: Coordenadas Geográficas de la Ciudad de Cutervo.	54
Tabla 10: Determinación de las unidades de muestreo	67
Tabla 11: hoja de inspección, cálculo de “m” y VDC (UM-01)	69
Tabla 12: Cálculo del VR - Falla 7	70
Tabla 13: Cálculo del VR - Falla 6	71
Tabla 14 Cálculo del VR - Falla 11	72
Tabla 15: Cálculo del número máximo admisible de fallas permisibles UM-01.	73
Tabla 16: Grafico de valor deducido total de UM-01.	73
Tabla 17: Interpolación de VDC, cálculo del PCI y (UM-01)	74
Tabla 18: Calculo del PCI	75
Tabla 19: hoja de inspección, cálculo de “m” y VDC (UM-03)	78
Tabla 20: Cálculo del VR – falla 7 – UM -03	79
Tabla 21: Cálculo del VR – falla 6 – UM -03	80
Tabla 22: Cálculo del VR – falla 14 – UM -03	81
Tabla 23: Cálculo del número máximo admisible de fallas permisibles UM-03.	82
Tabla 24: interpolación de VDC, cálculo del PCI (UM-02).	83
Tabla 25: cuadro de VDC (UM-02).	84
Tabla 26: Calculo del PCI	85
Tabla 27: hoja de inspección, cálculo de “m” y VDC (UM-04)	89
Tabla 28: Cálculo del VR – falla 14 – UM -04	90
Tabla 29: Cálculo del VR – falla 19 – UM -04	91
Tabla 30: Cálculo del VR – falla 18 – UM -04	92
Tabla 31: Cálculo del número máximo admisible de fallas permisibles UM-04.	93
Tabla 32: interpolación de VDC, cálculo del PCI (UM-04).	94
Tabla 33: cuadro de VDC (UM-02).	95
Tabla 34: Calculo del PCI	96
Tabla 35: Determinación de las unidades de muestreo	99
Tabla 36: Hoja de inspección, cálculo de “m” y VDC (UM-01)	100
Tabla 37: Cálculo del VR- falla 7-UM-01	101
Tabla 38: Cálculo del VR- falla 6-UM-01	102
Tabla 39: Cálculo del VR- falla 11-UM-01	103
Tabla 40: Cálculo del VR- falla 14-UM	104
Tabla 41: Cálculo del VR- falla 19-UM	105
Tabla 42: Cálculo del VR- falla 18-UM	106
Tabla 43: Cálculo del número máximo admisible de fallas permisibles UM.	107
Tabla 44: interpolación de VDC, cálculo del PCI y VDC	108
Tabla 45: Calculo PCI UM	110

RESUMEN

Mi proyecto consiste en la **Evaluación Estructural de los Pavimentos en el Casco Urbano de la Ciudad de Cutervo – Cajamarca 2018** se está elaborando con el propósito de comprender y evaluar las múltiples patologías que presenta en las diferentes calles de la ciudad y sus posibles causas.

Diversos estudios afirman que es necesario evaluar estructuralmente un pavimento para determinar las verdaderas causas de fallas y/o deterioros que se presentan en él, de tal manera que el método de rehabilitación sea el más adecuado técnica y económicamente.

Se observa que las pistas de la Ciudad de Cutervo el 85% son de pavimento rígido las cuales hasta hoy en día no se brinda mantenimiento debido a que los costos son muy elevados. Con dicha tesis se pretende determinar en qué estado se encuentra actualmente.

Se realizó muestras de inspección visual con la finalidad de saber cuál es el estado situacional de las diferentes calles así mismo determinar la patología que presenta.

A nivel mundial las calles se encuentran en mal estado debido a un mal proceso constructivo es por eso que presenta fallas y deterioros a corto plazo lo que hace que se brinde un mantenimiento en menor tiempo a lo estimado.

Se realizó una exploración a cielo abierto a lo largo de algunas calles de la ciudad, además se realizó entrevistas al personal técnico de la municipalidad provincial de la ciudad de Cutervo

Se determinó que la infraestructura de las calles Jr. Manuel Berrios Pérez, Jr. La Merced, Jr. Ramón Castilla, Jr. María Elena Medina, Jr. Simón Bolívar y Jr. América. En estudio tiene una longitud de **3,575.73** m, IMDA de **5150** veh/día y que los materiales usados en la estructura del pavimento no cumplen con los requerimientos mínimos, además de un nivel freático alto.

PALABRAS CLAVE: Patologías, pavimentos, fallas, estructura.

ABSTRACT

My project consists in the Structural Evaluation of the Pavements in the Urban Area of the City of Cutervo - Cajamarca 2018 is being elaborated with the purpose of understanding and evaluating the multiple pathologies that it presents in the different streets of the city and their possible causes.

Several studies claim that it is necessary to structurally evaluate a pavement to determine the true causes of failures and / or deterioration that occur in it, in such a way that the rehabilitation method is the most technically and economically appropriate.

It is observed that the tracks of the City of Cutervo 85% are of rigid pavement which until today maintenance is not provided because the costs are very high. With this thesis is to determine what state is currently.

Samples were made of visual inspection in order to know what the situational state of the different streets is likewise to determine the pathology that it presents.

At a global level the streets are in poor condition due to a bad construction process that is why it has faults and deterioration in the short term which means that maintenance is provided in less time than estimated.

An open-air exploration was carried out along some streets of the city, and interviews were held with the technical staff of the provincial municipality of the city of Cutervo.

It was determined that the infrastructure of the streets Jr. Manuel Berrios Pérez, Jr. La Merced, Jr. Ramón Castilla, Jr. María Elena Medina, Jr. Simón Bolívar and Jr. América. The study has a length of 3,575.73 m, IMDA of 5150 vehicles / day and the materials used in the pavement structure do not meet the minimum requirements, in addition to a high water table.

KEY WORDS: Pathologies, pavements, faults, structure.



**ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE
TESIS**

Código : F06-PP-PR-02.02
Versión : 07
Fecha : 31-03-2017
Página : 1 de 1

Yo, CARLOS JAVIER RAMIREZ MUÑOZ he filtrado la tesis del estudiante, **RONALD MENA GUEVARA** titulada: **EVALUACION ESTRUCTURAL DE LOS PAVIMENTOS EN EL CASCO URBANO DE LA CIUDAD DE CUTERVO, CAJAMARCA - 2018**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 26% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 30 de enero del 2019

Firma

Ing. Carlos Javier Ramírez Muñoz

DNI: 40546515

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

MENA GUEVARA RONALD

D.N.I. : 41617190

Domicilio : Calle Virrey Toledo N° 269 Urb. Latina – José Leonardo
Ortiz – Chiclayo – Lambayeque.

Teléfono : Fijo : Móvil : 948912818

E-mail : ronaldmenag@gmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

☒ Tesis de Pregrado

Facultad : INGENIERIA

Escuela : INGENIERIA CIVIL

Carrera : INGENIERIA CIVIL

Título : INGENIERO CIVIL

☐ Tesis de Post Grado

☐ Maestría

Grado :

Mención :

☐ Doctorado

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

MENA GUEVARA RONALD

Título de la tesis:

EVALUACION ESTRUCTURAL DE LOS PAVIMENTOS EN EL CASCO
URBANO, DE LA CIUDAD DE CUTERVO, CAJAMARCA - 2018

Año de publicación : 2018

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.

No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.

☐
☒

Firma :

Fecha :

30/01/2019



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

E P DE INGENIERIA CIVIL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

MENA GUEVARA RONALD

INFORME TÍTULADO:

EVALUACION ESTRUCTURAL DE LOS PAVIMENTOS EN EL CASCO URBANO, DE LA CIUDAD DE CUTERVO, CAJAMARCA - 2018

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: **21/12/2018**

NOTA O MENCIÓN: *Aprobar por Marguía*



[Signature]
FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN